



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**

ул. Пилотов, д. 38, г. Санкт-Петербург, 196210  
Тел. (812) 704-15-19, факс (812) 704-18-63  
e-mail: info@spbguga.ru

26.12.2019 № 10.18.04-17-2913

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю объединенного  
диссертационного совета Д 999.121.03  
при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный университет  
телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-  
Бруевича», ФГАОУ ВО «Санкт-  
Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»,  
ФГБОУ ВО «Балтийский государственный  
технический университет «ВОЕНМЕХ» им.  
Д.Ф. Устинова»,  
д-р техн. наук, проф. М.В. Буйневичу  
193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков,  
д. 22, корп. 1

### **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Митина Фёдора Васильевича «Управление системой создания и поддержания формы крупногабаритной трансформируемой конструкции космического базирования», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в технике и технологиях)

**Актуальность работы.** Создание и эксплуатация крупногабаритных конструкций космического базирования является сложной научно-технической задачей, при этом за последние годы сильно возросла потребность в таких системах. Актуальность диссертации заключается в разработке эффективных методов управления раскрытием и настройкой формы активной части рефлектора, позволяющих минимизировать колебания конструкции и обеспечить высокую точность радиоотражающего сетеполотна.

**Достоверность и обоснованность положений диссертации.** В диссертации проанализировано большое число литературных источников. Автор корректно применил следующие методы исследования: системный анализ, приложения теоретической механики, методы оптимизации, методы



математического моделирования. Результаты исследования апробированы при решении практических задач, выводы аргументированы и логически вытекают из результатов исследования.

**Научная новизна исследования.** Автором разработаны математические модели этапов раскрытия крупногабаритного трансформируемого рефлектора, которые включают управление системой для воздействия на нее в зависимости от состояния. Модели основаны на уравнении Лагранжа второго рода. Исследованы разработанные алгоритмы оптимального управления развёртыванием с использованием известного алгоритма коррекции параметров структуры управления.

**Теоретическая и практическая значимость диссертации.** Полученные результаты позволяют эффективно решать поставленные задачи управления в режиме реального времени. Разработанные алгоритмы применимы для различных моделей и этапов раскрытия, что подтверждается результатами моделирования и экспериментальными исследованиями на макете фасеты крупногабаритного трансформируемого рефлектора. Результаты работы достаточно полно отражены в российских и зарубежных публикациях. Практическая значимость диссертации подтверждается тем, что полученные результаты использованы при проведении научно-исследовательских работ в АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева».

#### **Замечания:**

1. В автореферате, в уравнениях для определения прогиба спицы при повороте (1) и уравнениях, описывающих динамику выдвижения спицы (2) представлена  $k$ -ая собственная частота колебаний, в обозначениях к данным уравнениям указана первая собственная частота колебаний. Не ясно, какая частота выбрана при моделировании (рис. 3, рис. 5)? Исследованы ли разные порядки собственных частот, какие их значения и вклады в колебательность системы?

2. Для пьезоактюатора и ДПТ в третьей главе были выявлены структуры управления. В четвёртой главе при моделировании представлены результаты только для ДПТ. Применялся ли первый тип актюатора? Если да, то какие результаты дало применение разработанных алгоритмов для него?

#### **Заключение.**

Диссертация Митина Фёдора Васильевича «Управление системой создания и поддержания формы крупногабаритной трансформируемой конструкции космического базирования» является научно-квалификационной работой, имеющей важное теоретическое и практическое значение. Диссертация полностью соответствует критериям п.9 «Положения о

присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (в ред. от 01.10.2018), а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в технике и технологиях).

доцент кафедры №12  
«Радиоэлектронных систем», к.т.н.



Е.А. Рубцов

Рубцов Евгений Андреевич, гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук.

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации» (СПбГУ ГА).

Адрес: ул. Пилотов, 38, г. Санкт-Петербург, 196210.

Телефон: 8(812) 704-18-185, e-mail: info@spbguga.ru

Подпись Рубцова Е.А.  
(инициалы, фамилия)

**ЗАВЕРЯЮ**

вед. специалист по кадр.  
(должность)



И.В. Штурман  
(подпись)

